

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月20日

出願番号
Application Number: 特願2003-078776

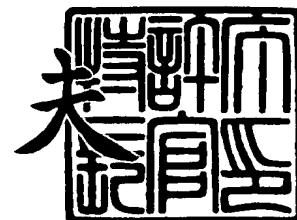
[ST. 10/C]: [JP2003-078776]

出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2004年 1月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3110794

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0098071

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/15
H03H 9/02

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 海野 幸浩

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 宮崎 克彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 5 2 8

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤綱 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧電振動子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電振動片を収容したパッケージの底部外面に、基板側のパターンに接合する 4 つの外部電極が設けられた圧電振動子において、前記各外部電極のうちの隣接する一対を前記圧電振動片の電極に電氣的に接続したことを特徴とする圧電振動子。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の圧電振動子において、前記圧電振動片に電氣的に接続した前記一対の外部電極は、前記パッケージの短辺に沿って設けてあることを特徴とする圧電振動子。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電振動子に係り、特にパッケージの底部外面に 4 つの外部電極が設けられた圧電振動子に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

圧電振動子は、通信機や電子計算機などをはじめとして各種の電子機器に広く用いられている。圧電振動子は、一般に水晶などの圧電材料からなる圧電振動片をパッケージ内に収容した構造をなしている。そして、圧電振動子は、電子機器の小型化、薄型化に対応して小型、薄型化が進められ、近年、表面実装型が普及している。この表面実装型の圧電振動子は、セラミックなどからなる絶縁性のパッケージの底部外面に、電子機器の基板に設けたパターンに接合する外部電極を備えている。

【0 0 0 3】

従来、表面実装型の圧電振動子（以下、単に圧電振動子という）は、圧電振動片に設ける一対の接続電極を、圧電振動片の長手方向一側に形成し、圧電振動片を片持ち梁状にパッケージ内に実装している。そして、圧電振動子は、基板に実装したときに、実装による電氣的な方向性が生じないように、パッケージの長手

方向両端部に外部電極を形成し、これらの外部電極に圧電振動片の接続電極を電氣的に接続するようにしている（例えば、特許文献1）。また、従来の圧電振動子として、パッケージの底部外面の四隅のそれぞれに外部電極を形成し、底部外面の対角線上に位置する一対の外部電極のそれぞれに、圧電振動片の接続電極を電氣的に接続したものもある（特許文献2）。この4つの外部電極は、4つの外部電極を基板に設けたパターンに接合することにより、基板への実装強度を向上させ、またパッケージの蓋体が金属である場合に、圧電振動片を接続していない他の一対の外部電極を基板のグランドに接続するとともに、蓋体に電氣的に接続してパッケージ内を電磁的にシールドするようにしている。

【0004】

図3は、従来の外部電極を4つ設けた圧電振動子を示す図であって、（1）は蓋体を省略した平面図であり、（2）は（1）のB-B線に沿った蓋体を有する状態の断面図、（3）は底面図である。

【0005】

図3（1）に示したように、圧電振動子10は、パッケージ12の内部に圧電振動片14が収容してある。圧電振動片14は、例えばATカット水晶板などの圧電材料からなり、上下面の中央部に励振電極16a、16b（励振電極16bは図示せず）が設けてある。また、圧電振動片14は、長手方向の一侧に一対の接続電極18（18a、18b）を有する。各接続電極18は、圧電振動片14の上下の面に連続させて形成してあって、対応する励振電極16（16a、16b）に電氣的に接続してあって、上下面の各電極が対称に形成してある。

【0006】

パッケージ12の内部には、接続電極18に対応して一対のマウント電極20（20a、20b）が設けてある。これらのマウント電極20には、図3（2）に示したように、対応する接続電極18が導電性接着剤22によって固着される。圧電振動子10は、パッケージ12の底部外面の四隅部のそれぞれに外部電極24（24a～24d）を有する。そして、パッケージ12内の一方のマウント電極20aは、図示しないスルーホールなどを介して外部電極24aに電氣的に接続してある。また、他方のマウント電極20bは、図3（1）に示した接続配

線部 26 を介して外部電極 24c に電氣的に接続してある (図 3 (3) 参照)。
すなわち、圧電振動片 14 の一対の電極は、パッケージ 12 の対角線上に位置する一対の外部電極 24a、24c に電氣的に接続される。そして、他の一対の外部電極 24b、24c は、基板のグランドに接続するとともに、蓋体に電氣的に接続してパッケージ内を電磁的にシールドするようにしている。圧電振動子 10 は、図 3 (2) に示したように、パッケージ 12 の上端を蓋体 28 によって封止してある。

【0007】

【特許文献 1】 特開平 7-74581 号公報

【特許文献 2】 特開平 11-214950 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記の圧電振動子 10 は、各外部電極 24 が図 4 に模式的に示したように、基板に設けたパターン (2 つは図示せず) 32 に接合される。そして、圧電振動子 10 は、パッケージ 12 の内部に実装した圧電振動片 14 の一対の接続電極 18 が、外部電極 24、パターン 32 を介して基板に設けた発振回路を構成している IC30 に電氣的に接続される。

【0009】

上記したように、従来の 4 つの外部電極 24 を有する圧電振動子 10 は、対角線上にある一対の外部電極 24a、24c に、圧電振動片 14 の各接続電極 18 を接続するようになっている。このため、圧電振動子 10 を IC30 に接続する場合、一方の接続電極 18a を接続した外部電極 24a は IC30 の近くに配設することが可能である。しかし、他方の接続電極 18b を接続した外部電極 24c は、IC30 から遠い位置に配置せざるを得ない。したがって、IC30 と他方の外部電極 24c を電氣的に接続するための配線パターン 34 を圧電振動子 10 に沿って形成する必要がある。このため、圧電振動子 10 の小型化を行なったとしても、配線パターン 34 の存在によって実質的な実装面積を小さくすることが困難で、電子機器の小型化の障害となる。また、圧電振動子 10 の近くに配線パターン 34 を引き回すことによって、圧電振動子 10 の寄生容量が増大する。

【0010】

また、近年は、実装技術が向上するとともに、電子機器の高性能化に伴って、圧電振動子を基板に実装する場合、圧電振動子の向きを一定にして実装するようになっている。そして、圧電振動子を出荷する場合、圧電振動子の向きを揃えて出荷している。このため、近年は、圧電振動子を実装したときの電氣的な方向性に対する配慮が緩和されている。

本発明は、上記の実情に鑑みてなされたもので、実質的な実装面積を小さくすることを目的としている。

【0011】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するために、本発明に係る圧電振動子は、圧電振動片を収容したパッケージの底部外面に、基板側のパターンに接合する4つの外部電極が設けられた圧電振動片において、前記各外部電極のうちの隣接する一対を前記圧電振動片の電極に電氣的に接続したことを特徴としている。このようになっている本発明は、圧電振動片の一対の接続電極を接続する外部電極を、4つ設けられた外部電極のうちの隣接する外部電極としたことにより、これらの一対の外部電極を基板に設けたICの近くに配置することができる。したがって、基板のICと圧電振動子の外部電極とを電氣的に接続するために、圧電振動片に沿って配線パターンを形成する必要がなく、圧電振動子の実質的な実装面積を小さくすることができ、電子機器の小型化に対応することができる。また、圧電振動子に沿って配線パターンを設ける必要がないため、圧電振動子の寄生容量を小さくすることができ、発振特性を改善することができる。

【0012】

圧電振動片に電氣的に接続した前記一対の外部電極は、前記パッケージの短辺に沿って設けることが望ましい。これにより、圧電振動子を小型化した場合、圧電振動子を構成している圧電振動片の振動部の領域（面積）を大きく取ることが可能で、高性能な圧電振動子とすることができる。

【0013】**【発明の実施の形態】**

本発明に係る圧電振動子の好ましい実施の形態を、添付図面に従って詳細に説明する。


図1は、本発明に係る圧電振動子の説明図であって、(1)は蓋体を省略した平面図であり、(2)は(1)のA-A線に沿った蓋体を有する状態の断面図であり、(3)は底面図である。図1において、圧電振動子40は、パッケージ42の内部に圧電振動片44を収容した構造をなしている。パッケージ42は、図1(2)に示したように、パッケージ本体46と蓋体48とを有する。パッケージ本体46は、底部を形成する平板状のベースシート50と、このベースシート50の上に積層した枠状シート52とから構成した2層構造となっている。ベースシート50と枠状シート52とは、絶縁体からなり、実施形態の場合、セラミックによって形成してある。そして、パッケージ42は、パッケージ本体46の上面に、金属封止リング54などを介して蓋体48が接合され、内部が気密に封止される。蓋体48は、セラミックやガラス板などの絶縁体、または金属板によって形成してある。

【0014】

パッケージ42の内部に収容した圧電振動片44は、水晶のATカット板などの圧電材料によって形成してある。この圧電振動片44は、図1(1)に示したように、上下両面の中央部に励振電極56a、56b(下面側の励振電極56bは、図示せず)が形成してある。また、圧電振動片44は、長手方向の一側に一对の接続電極58(58a、58b)を有する。これらの接続電極58は、圧電振動片44の上下面に連続させて形成してある。そして、圧電振動片44は、上下面の各電極が対称に形成してあって、上面側の励振電極56aが一方の接続電極58aに接続してあり、下面側の励振電極56bが他方の接続電極58bに接続してある。

【0015】

パッケージ42は、内部となるベースシート50の上面に一对のマウント電極60(60a、60b)が設けてある。これらのマウント電極60は、圧電振動片44の接続電極58に対応していて、パッケージ42の長手方向一側に設けてある。そして、圧電振動片44は、図1(2)に示したように、各接続電極58



が導電性接着剤 62 により対応するマウント電極 60 に接合されることにより、パッケージ 42 の内部に実装される。

【0016】

一方、パッケージ 42 の底部外面となるベースシート 50 の下面には、パッケージ 42 の四隅部のそれぞれに、基板に形成したパターンに接合させる外部電極 64 (64a~64d) が設けてある。そして、実施形態の場合、4つの外部電極 64 のうち、隣接する一对の外部電極 64 が圧電振動片 44 に設けた一对の接続電極 58 に電氣的に接続するようになっていて、パッケージの蓋体が金属である場合には、圧電振動片を接続していない他の一对の外部電極のうち少なくとも一方を基板のグランドに接続するとともに、蓋体に電氣的に接続してパッケージ内を電磁的にシールドするようにしている。

すなわち、実施形態の場合、パッケージ 42 の長手方向一側の短片に沿って設けた一对の外部電極 64a、64b が接続電極 58 に電氣的に接続される。これらの外部電極 64a、64b は、マウント電極 60a、60b と対応した位置に形成され、図示しないスルーホールなどを介して対応するマウント電極 60 に電氣的に接続してある。

【0017】

このようになっている実施形態の圧電振動子 40 は、図 2 に模式的に示したように、各外部電極 64 のそれぞれが、図示しない基板に設けたパターン 32 (32a~32d) に接合される。そして、実施形態の圧電振動子 40 は、パッケージ 42 の短辺に沿って設けた隣接する一对の外部電極 64a、64b に、マウント電極 60 を介して圧電振動片 44 に設けた一对の接続電極 58 が電氣的に接続してある。したがって、圧電振動子 40 の圧電振動片 44 を基板に設けた発振回路用の IC 30 に接続する場合、接続電極 58 に電氣的に接続してある外部端子 64a、64b を、IC 30 に近接して設けたパターン 32a、32b に接合すればよい。このため、実施形態の圧電振動子 40 は、圧電振動子 40 に沿った配線パターンを設ける必要がなく、圧電振動子 40 と IC 30 とを接続する配線パターン 66 (66a、66b) を短くすることができ、圧電振動子 40 の実質的な実装面積を小さくすることができる。また、圧電振動子 40 は、圧電振動子 4

0 に沿った配線パターンを必要としないため、圧電振動子 40 を基板に実装した際の寄生容量を小さくすることが可能で、振動特性を向上することができる。

【0018】

また、実施形態の圧電振動子 40 は、パッケージ 42 の底部外面に 4 つの外部電極 64 を有するため、これらの外部電極 64 を基板に設けたパターン 32 に接合することにより、実装強度を向上することができる。そして、圧電振動子 40 の蓋体 48 を金属によって形成した場合、外部電極 64 c、64 d のうち少なくとも一方を蓋体に電氣的に接続するとともに、基板のグランドに接続することが望ましい。これにより、蓋体が電磁シールドとして作用し、圧電振動子 40 の外部のノイズに起因する発振周波数の変動を抑制することができる。

【0019】

なお、前記実施形態においては、圧電振動片 40 が A T カット振動片である場合について説明したが、圧電振動片は逆メサ型 A T カット圧電振動片や音叉型振動片などであってもよい。そして、前記実施形態においては、パッケージ 42 が 2 層構造である場合について説明したが、3 層構造であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態に係る圧電振動子の説明図である。

【図 2】 実施の形態に係る圧電振動子の実装状態を説明する模式図である。

。

【図 3】 従来の圧電振動子の説明図である。

【図 4】 従来の圧電振動子の実装状態を説明する模式図である。

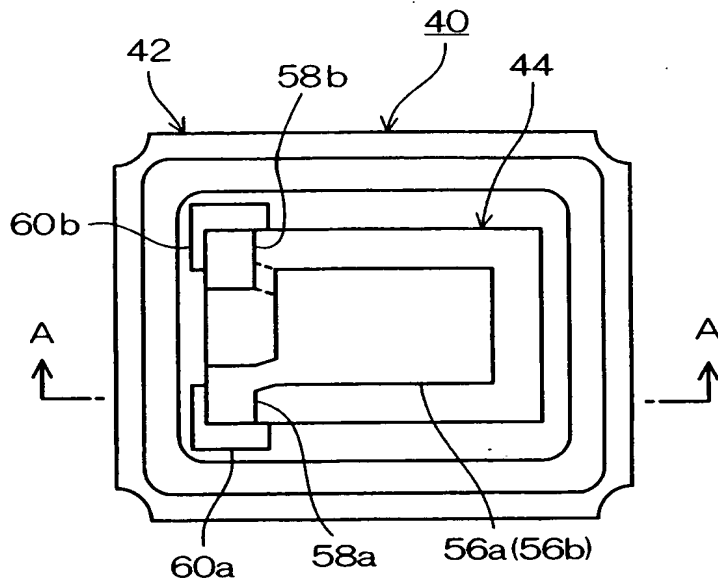
【符号の説明】

30 …… IC、32 a ～ 32 d …… パターン、40 …… 圧電振動子、42 …… パッケージ、44 …… 圧電振動片、46 …… パッケージ本体、48 …… 蓋体、56 a、56 b …… 励振電極、58 a、58 b …… 接続電極、60 a、60 b …… マウント電極、64 a ～ 64 d …… 外部電極。

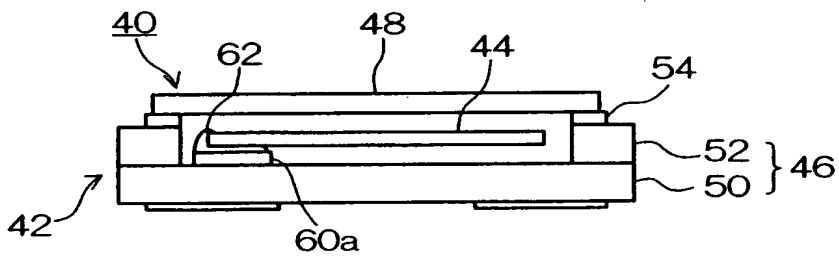
【書類名】 図面

【図 1】

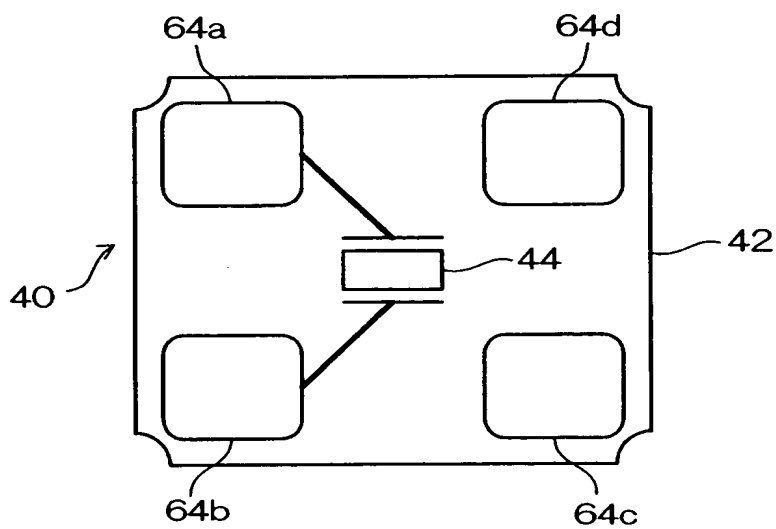
(1)



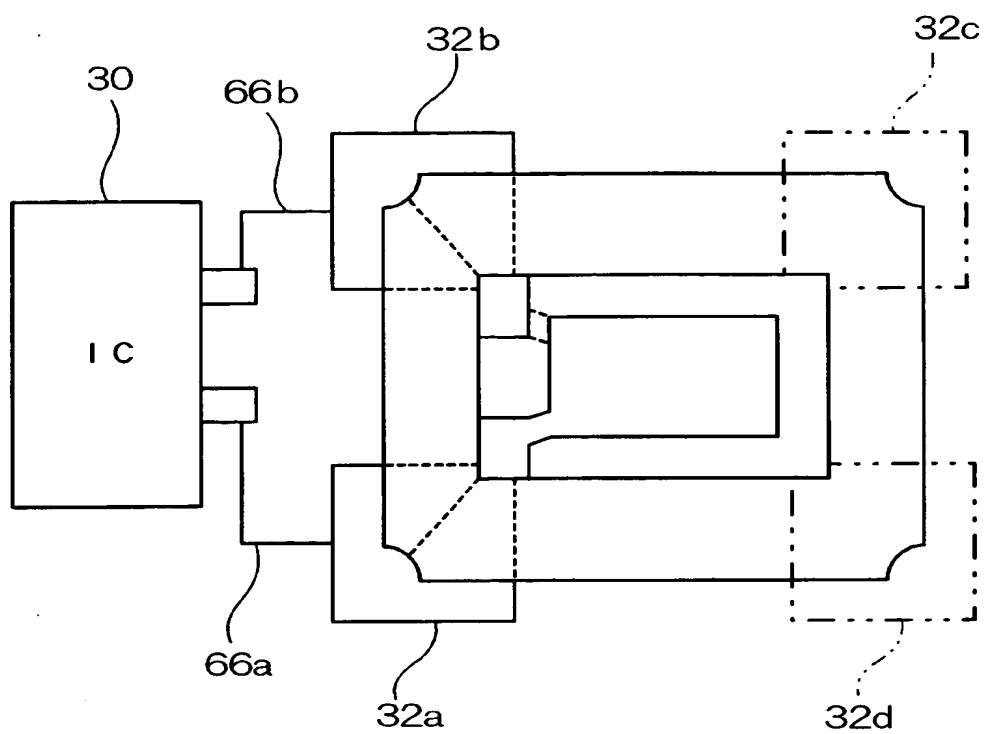
(2)



(3)

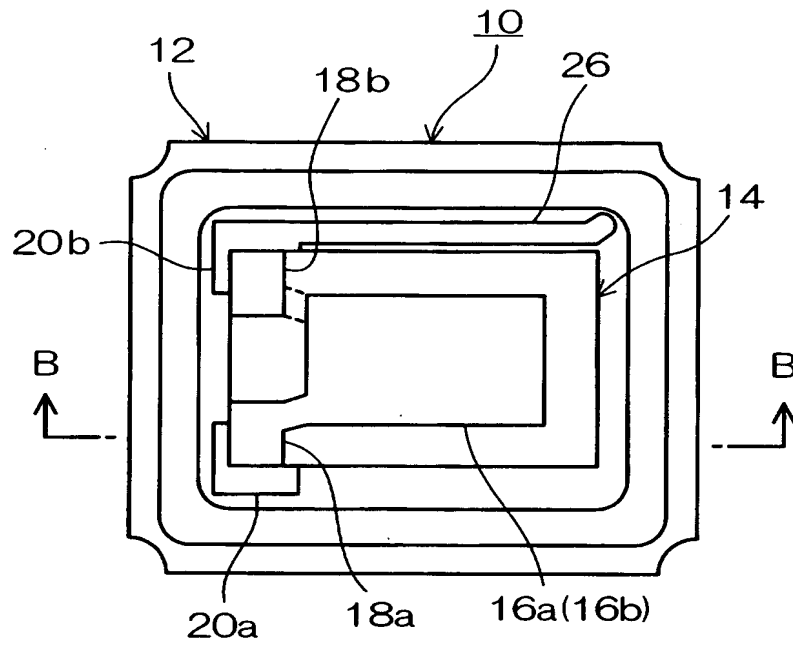


【図 2】

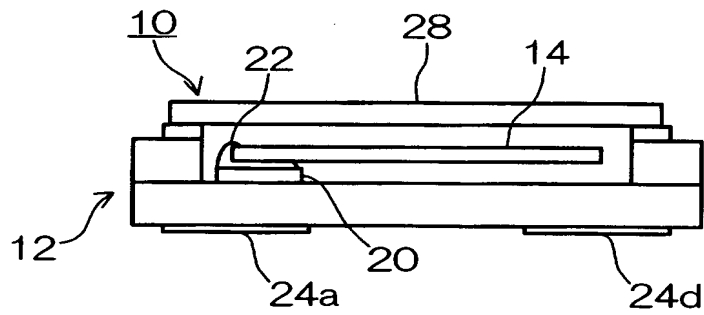


【図 3】

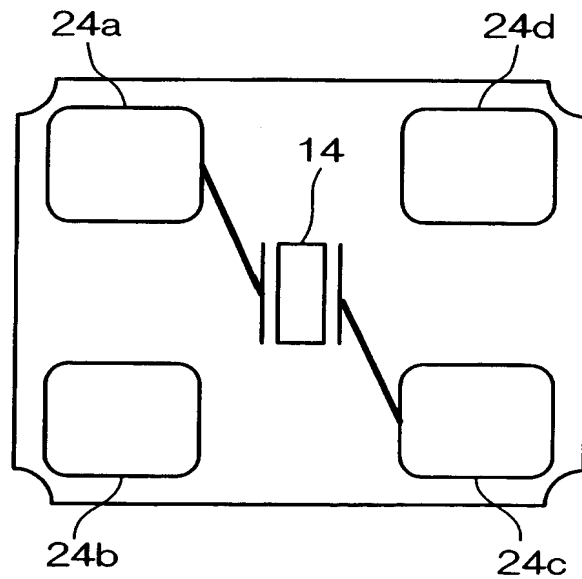
(1)



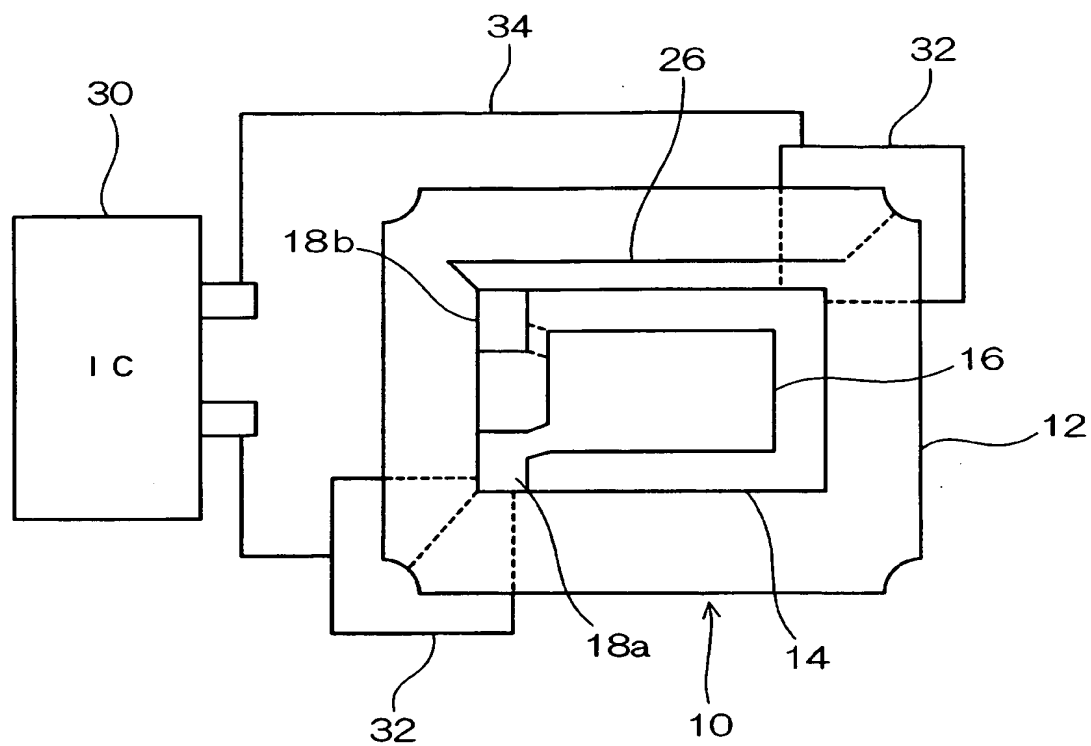
(2)



(3)



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実質的な実装面積を小さくする。

【解決手段】 圧電振動子 4 0 は、パッケージ 4 2 の内部に圧電振動片 4 4 が収容してある。圧電振動片 4 4 は、励振電極 5 6 a、5 6 b に接続した一对の接続電極 5 8 (5 8 a、5 8 b) を有する。各接続電極 5 8 は、パッケージ 4 2 に形成したマウント電極 6 0 (6 0 a、6 0 b) に接合される。圧電振動子 4 0 は、パッケージ 4 2 の底部外面に 4 つの外部電極 6 4 (6 4 a ~ 6 4 d) を備える。パッケージ 4 2 の長手方向一側の短辺に沿って設けた外部電極 6 4 a、6 4 b は、圧電振動片 4 4 の各接続電極 5 8 が接続されたマウント電極 6 0 と電氣的に接続してある。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 8 7 7 6
受付番号	5 0 3 0 0 4 6 3 7 2 4
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月20日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 8 7 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社